

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. September 2005 (22.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/088242 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01B 11/24**,
5/00, 21/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/051057

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. März 2005 (09.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
04005732.5 10. März 2004 (10.03.2004) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DIENER AG PRECISION MACHINING**
[CH/CH]; Stationsstrasse 66, CH-8424 Embrach (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DIEFENBACHER,**
Rolf [CH/CH]; Tössriederenstrasse 54, CH-8193 Eglisau
(CH). **STOOPS, Dean** [US/US]; 2065 Georgetown Drive,
Corona, CA 92881 (US).

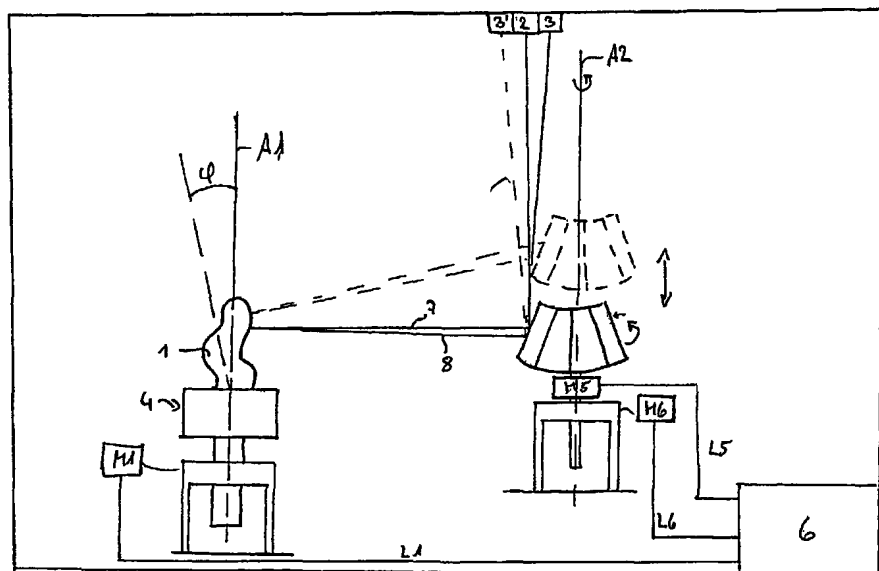
(74) Anwälte: **HEPP, Dieter** usw.; Friedtalweg 5, CH-9500
Wil (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SCANNING ARRANGEMENT FOR THE CONTACTLESS SCANNING OF THREE-DIMEN-
SIONAL OBJECTS AND DEVICE FOR HOLDING THE OBJECTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ABTASTANORDNUNG ZUM BERÜHRUNGSLOSEN ABTASTEN DREIDIMENSIO-
NALER OBJEKTE UND HALTERVORRICHTUNG FÜR OBJEKTE



(57) Abstract: The invention concerns a method for the contactless scanning of three-dimensional objects (1). The objects are scanned using a bundled light beam (7), preferably using a laser beam. The object is scanned in at least two different measuring sections. When scanning in two different measuring sections, the measuring lines on the object (1) are not parallel. As an alternative or additional option, the object (1) is rotated during one measuring operation and not during the other.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/088242 A3



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 8. Dezember 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum berührungslosen Abtasten von dreidimensionalen Objekten (1). Die Objekte werden mit einem gebündelten Lichtstrahl (7) abgetastet, vorzugsweise mit einem Laserstrahl. Das Objekt wird durch mindestens zwei unterschiedliche Messabschnitte abgetastet. Bei zwei unterschiedlichen Messabschnitten sind die Messlinien auf dem Objekt (1) nicht parallel. Alternativ oder zusätzlich wird das Objekt (1) bei einer Messung rotiert und bei einer nicht.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP2005/051057

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G01B11/24 G01B5/00 G01B21/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 39 10 855 A1 (MUEHLBERGER, KLAUS, 8000 MUENCHEN, DE) 11 October 1990 (1990-10-11) column 5, line 56 - column 6, line 46 column 9, line 9 - column 10, line 34 abstract; claims 1-4; figures 1,2 -----	1,3-7 14-21
X A	EP 0 671 679 A (INTECU GESELLSCHAFT FUER INNOVATION, TECHNOLOGIE UND UMWELT MBH) 13 September 1995 (1995-09-13) cited in the application column 5, line 40 - column 6, line 13 column 8, line 22 - column 9, line 9 abstract; figure 2 ----- -/--	1,3-7 14-21

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 August 2005

Date of mailing of the international search report

07.09.05

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Passier, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/051057

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 08 455 A1 (BRUECKNER, PETER, DR.-ING., 0-6013 SUHL, DE; TRIEBEL, MATTHIAS, DIPL.-) 23 September 1993 (1993-09-23)	1,3-7
A	the whole document -----	14-21
A	DE 199 27 872 A1 (WERTH MESSTECHNIK GMBH) 26 October 2000 (2000-10-26) abstract; claims 1,3,8,12,15; figures 1-3 -----	1,3-7, 14-21
X	DE 101 05 774 A1 (RIEGL LASER MEASUREMENT SYSTEMS GMBH, HORN) 30 August 2001 (2001-08-30)	8,9, 22-25, 29-32
A	abstract; claim 1; figures 1-4 -----	2,14-21
X	DE 33 15 576 A1 (HOMMELWERKE GMBH) 31 October 1984 (1984-10-31)	10-13, 22-28
A	page 5, line 13 - page 6, line 27 page 8, line 17 - page 9, line 27 page 10, line 12 - line 23 abstract; figure 1 -----	2,14-21
X	DE 197 10 273 C1 (HERAEUS KULZER GMBH, 63450 HANAU, DE) 20 August 1998 (1998-08-20) column 4, line 30 - line 39 column 5, line 11 - line 19 abstract; claim 1; figure 1a -----	33-35
X	EP 1 225 421 A (HINT- ELS GMBH) 24 July 2002 (2002-07-24) abstract; figure 1 -----	33-35

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/EP2005/051057**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Further information

PCT/ISA/ 210

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1 and 3-7:

the contactless scanning of an object, using a bundled light beam, with two different measuring sections, the values thus measured being combined to increase the resolution of the image of the object representation.

2. Claims 8, 9, 14 and 29-32:

the contactless scanning of an object, using a bundled light beam, a reference object being scanned for referencing the measured points.

3. Claims 10-13 and 26-28:

the contactless scanning of an object, using a bundled light beam, an auxiliary signal being generated for processing the measured values as a function of their degree of precision.

4. Claims 2 and 15-25:

the contactless scanning of an object, using a bundled light beam, a mirror arrangement being used for deflecting the light beam onto the object.

5. Claims 33-35:

the contactless scanning of an object, using a bundled light beam, a holding device that can be rotated and tilted being used for holding the object.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/051057

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3910855	A1	11-10-1990	NONE	
EP 0671679	A	13-09-1995	DE 4407518 A1 DE 19504126 A1 AT 189321 T DE 59507664 D1 EP 0671679 A1	14-09-1995 14-08-1996 15-02-2000 02-03-2000 13-09-1995
DE 4208455	A1	23-09-1993	DE 4301538 A1	28-07-1994
DE 19927872	A1	26-10-2000	NONE	
DE 10105774	A1	30-08-2001	AT 409194 B AT 2842000 A	25-06-2002 15-10-2001
DE 3315576	A1	31-10-1984	NONE	
DE 19710273	C1	20-08-1998	AT 249791 T DE 59809652 D1 WO 9840031 A1 EP 0977519 A1 ES 2203940 T3	15-10-2003 23-10-2003 17-09-1998 09-02-2000 16-04-2004
EP 1225421	A	24-07-2002	DE 10102115 A1 EP 1225421 A2 JP 2002333009 A US 2002094504 A1	08-08-2002 24-07-2002 22-11-2002 18-07-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01B11/24 G01B5/00 G01B21/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 10 855 A1 (MUEHLBERGER, KLAUS, 8000 MUENCHEN, DE) 11. Oktober 1990 (1990-10-11)	1,3-7
A	Spalte 5, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 46 Spalte 9, Zeile 9 - Spalte 10, Zeile 34 Zusammenfassung; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1,2	14-21
X	EP 0 671 679 A (INTECU GESELLSCHAFT FUER INNOVATION, TECHNOLOGIE UND UMWELT MBH) 13. September 1995 (1995-09-13) in der Anmeldung erwähnt	1,3-7
A	Spalte 5, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 13 Spalte 8, Zeile 22 - Spalte 9, Zeile 9 Zusammenfassung; Abbildung 2	14-21
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. August 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07.09.05

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Passier, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 08 455 A1 (BRUECKNER, PETER, DR.-ING., 0-6013 SUHL, DE; TRIEBEL, MATTHIAS, DIPL.-) 23. September 1993 (1993-09-23)	1,3-7
A	das ganze Dokument	14-21
A	DE 199 27 872 A1 (WERTH MESSTECHNIK GMBH) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) Zusammenfassung; Ansprüche 1,3,8,12,15; Abbildungen 1-3	1,3-7, 14-21
X	DE 101 05 774 A1 (RIEGL LASER MEASUREMENT SYSTEMS GMBH, HORN) 30. August 2001 (2001-08-30)	8,9, 22-25, 29-32
A	Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-4	2,14-21
X	DE 33 15 576 A1 (HOMMELWERKE GMBH) 31. Oktober 1984 (1984-10-31)	10-13, 22-28
A	Seite 5, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 27 Seite 8, Zeile 17 - Seite 9, Zeile 27 Seite 10, Zeile 12 - Zeile 23 Zusammenfassung; Abbildung 1	2,14-21
X	DE 197 10 273 C1 (HERAEUS KULZER GMBH, 63450 HANAU, DE) 20. August 1998 (1998-08-20) Spalte 4, Zeile 30 - Zeile 39 Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 19 Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1a	33-35
X	EP 1 225 421 A (HINT- ELS GMBH) 24. Juli 2002 (2002-07-24) Zusammenfassung; Abbildung 1	33-35

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1,3-7

Berührungslose Abtastung eines Objektes mit einem gebündelten Lichtstrahl mit zwei unterschiedlichen Messabschnitten deren Messwerte zusammengelegt werden zur Steigerung der Auflösung der Darstellung des Objektes.

2. Ansprüche: 8,9,14,29-32

Berührungslose Abtastung eines Objektes mit einem gebündelten Lichtstrahl mit einer Abtastung eines Referenzobjekts zur Referenzierung der Messpunkte.

3. Ansprüche: 10-13,26-28

Berührungslose Abtastung eines Objektes mit einem gebündelten Lichtstrahl mit einer Erzeugung eines Hilfssignals zur Bearbeitung der Messwerte entsprechend ihrer Genauigkeit.

4. Ansprüche: 2,15-25

Berührungslose Abtastung eines Objektes mit einem gebündelten Lichtstrahl mit einer Spiegelanordnung zum Umlenken des Lichtstrahls auf das Objekt.

5. Ansprüche: 33-35

Berührungslose Abtastung eines Objektes mit einem gebündelten Lichtstrahl mit einer dreh- und kippbaren Haltevorrichtung zum Halten des Objektes.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051057

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3910855	A1	11-10-1990	KEINE
EP 0671679	A	13-09-1995	DE 4407518 A1 14-09-1995 DE 19504126 A1 14-08-1996 AT 189321 T 15-02-2000 DE 59507664 D1 02-03-2000 EP 0671679 A1 13-09-1995
DE 4208455	A1	23-09-1993	DE 4301538 A1 28-07-1994
DE 19927872	A1	26-10-2000	KEINE
DE 10105774	A1	30-08-2001	AT 409194 B 25-06-2002 AT 2842000 A 15-10-2001
DE 3315576	A1	31-10-1984	KEINE
DE 19710273	C1	20-08-1998	AT 249791 T 15-10-2003 DE 59809652 D1 23-10-2003 WO 9840031 A1 17-09-1998 EP 0977519 A1 09-02-2000 ES 2203940 T3 16-04-2004
EP 1225421	A	24-07-2002	DE 10102115 A1 08-08-2002 EP 1225421 A2 24-07-2002 JP 2002333009 A 22-11-2002 US 2002094504 A1 18-07-2002